

Monitoring kualitas tanah lahan pertanian Desa Sidorejo menggunakan sensor pH tanah dan Internet of Things (Monitoring the soil quality of agricultural Land in Sidorejo Village using a soil pH Sensor and the Internet of Things)

Gatot Santoso¹, Slamet Hani^{2*}, Uhing Dwi Putra³

Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, Yogyakarta^{1,2,3}

gatsan@akprind.ac.id¹ shan@akprind.ac.id²



Riwayat Artikel

Diterima pada 29 November 2021

Revisi 1 pada 12 Februari 2022

Revisi 2 pada 7 Juli 2022

Revisi 3 pada 8 September 2022

Disetujui pada 21 September 2022

Abstract

Purpose: Assisting farmers in monitoring remotely the quality of agricultural land for rice crops in Sidorejo Village, Bantul Regency, Yogyakarta. As well as farmers and the agriculture office can determine the composition of the fertilizer given to suit their rice plants.

Method: The installed soil pH sensor will read the soil pH value for rice plants in the form of voltage, then the data from the voltage is processed by Arduino Nano and sent to the internet cloud using the SIM800L module.

Result: With a soil pH value of 2.79, it will produce 800 kg of grain from an area of 600 m², while a soil pH value of 3.41 will also produce 500-600 kg of grain from an area of 350 m².

Conclusion: The application of a soil quality monitoring system for rice plants in Sidorejo Village, Bantul Regency, Yogyakarta has been successfully implemented with an average control speed of 5,11-6,8 second, and the data can be accessed by farmers using mobile phones.

Keywords: *soil quality, soil pH sensor, internet of things*

How to cite: Santoso, G., Hani, S., Putra, U, D. (2022). Monitoring kualitas tanah lahan pertanian Desa Sidorejo menggunakan sensor pH tanah dan Internet of Things. *Jurnal Nusantara Mengabdi*, 2(1), 1-10.

1. Pendahuluan

Pertanian di suatu negara jauh berkurang karena kurangnya minat, kelangkaan lahan pertanian dan air dan beberapa petani dengan kepentingan mereka sendiri telah melakukan budidaya saat ini. Tapi itu juga menghasilkan produksi yang sangat sedikit karena kurangnya kesadaran tentang kekeringan lahan, tidak ada penggunaan pestisida yang tepat waktu dan tanaman yang cocok untuk lahan tersebut. Oleh karena itu pertanian cerdas memainkan peran penting dalam mempromosikan budidaya. Solusinya adalah dengan menempatkan sensor di lahan budidaya untuk mengukur efisiensi tanah. Dalam penelitian ini dijelaskan bagaimana data penginderaan akan diproses dan disimpan di cloud dan dari cloud data akan diteruskan ke pemilik tambak yang terdaftar melalui pH satu atau perangkat mereka dalam bentuk yang dapat dipahami pengguna. Juga jika tingkat pH tanah rendah aplikasi menyarankan pestisida yang akan digunakan untuk meningkatkan budidaya. Ini akan sangat membantu para petani yang jauh dari tanah, dan meningkatkan budidaya tanaman (Sowmiya & Sivaranjani, 2017).

Telah dilakukan penelitian yang terkait dengan teknologi sensor nirkabel canggih di bidang pertanian, yang dapat menunjukkan jalan ke komunitas pertanian pedesaan untuk menggantikan beberapa teknik tradisional. Dalam penelitian, sensor motes memiliki beberapa sensor eksternal yaitu kelembaban daun, kelembaban tanah, pH tanah, sensor tekanan atmosfer yang melekat padanya. Berdasarkan nilai sensor kelembaban tanah, mote memicu sprinkler air selama periode kelangkaan air. Setelah ladang disiram dengan air yang cukup, penyiram air dimatikan. Dengan demikian air dapat dihemat. Nilai sensor pH tanah juga dikirim ke base station dan selanjutnya base station menginformasikan kepada petani tentang pH tanah melalui SMS menggunakan modem GSM (Sakthipriya, 2014).

Perkembangan jaringan sensor nirkabel yang semakin maju dapat digunakan untuk memantau berbagai parameter di pertanian. Karena distribusi alami air hujan yang tidak merata sangat sulit bagi petani untuk memantau dan mengontrol distribusi air ke lahan pertanian di seluruh lahan pertanian atau sesuai kebutuhan tanaman. Penelitian yang telah dilakukan adalah mengembangkan dan mengimplementasikan jaringan sensor nirkabel terhubung ke node pusat menggunakan Wi-Fi, yang pada gilirannya terhubung ke Central Monitoring Station (CMS) melalui teknologi General Packet Radio Service (GPRS) atau Global System for Mobile (GSM) (Sivasankari & Gandhimathi, 2014).

Saat ini kelangkaan air menjadi perhatian besar bagi pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk membantu semua petani dapat mengairi lahan pertaniannya dengan efisien menggunakan sistem irigasi yang otomatis berbasis kelembaban tanah. Selain sistem tanam yang lebih baik, pupuk yang dibutuhkan untuk tanaman, tanaman terbaik untuk dibudidayakan untuk iklim dan kondisi tanah tertentu diperbarui ke server secara teratur dengan memantau tingkat PH tanah, dan tingkat suhu area lapangan. Dengan menggunakan host PC, panen terus dipantau. Juga LCD digunakan untuk menampilkan PH, suhu dan tingkat kelembaban. Ini akan meningkatkan metode budidaya dan mengarah pada produktivitas yang lebih baik (Parameswaran & Sivaprasath, 2016).

IoT memainkan peran penting dalam sistem irigasi pintar. Menggunakan teknologi baru di bidang pertanian akan sangat membantu dalam budidaya. Budidaya akan sangat sulit tanpa mengetahui parameter penting tanah dan petani juga menderita kerugian finansial. Tanaman tidak dapat tumbuh tanpa nutrisi tanaman yang esensial. Tanaman memang membutuhkan nutrisi tersebut untuk dapat tumbuh dan menghasilkan biomassa. Unsur haranya yang diperlukan oleh tanaman dalam jumlah terbesar yaitu nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Untuk alasan itu, mereka sering dianggap sebagai nutrisi yang paling penting. Penelitian ini memberikan gambaran singkat tentang pendeteksian unsur hara nitrogen (N) yang paling penting di dalam tanah. Sebuah model perangkat portabel yang diusulkan dalam penelitian ini yang dapat digunakan untuk mendeteksi konsentrasi Nitrogen dari sampel tanah (Rahman, Ahmed, & Ahmed, 2020).

Ada banyak bencana melalui lingkungan yang menyebabkan pertumbuhan tanaman dan hilangnya begitu banyak hasil panen. Pada banyak mereka kehilangan panen karena angin topan, hujan lebat, dan sinar matahari yang kuat. Bahkan untuk mendapatkan solusi pada tanaman skala besar ini sedikit membosankan, bahkan sangat rumit dan sulit. Jadi, dicoba tanaman skala kecil untuk tumbuh melalui lingkungan buatan, tidak ada udara alami atau cahaya matahari. Dalam penelitian ini membuat Sesutu proyek agar tanaman dapat tumbuh tepat dan lebih cepat dari pertumbuhan alami. Sehingga dapat memberikan output keinginan yang kita asumsikan untuk didapatkan. Karena kondisi ini dan alam yang terisolasi dari alam, kami menyebutnya pertanian dalam ruangan dan karena kehidupan saat ini, di satu sisi kami memasukkan konsep IoT di dalamnya sehingga kami bahkan dapat mengelolanya di mana saja (Pardhi, Trimbakkar, Bankar, & Shingare).

Adanya penelitian yang terkait dengan pemantauan pertanian dengan menggunakan IOT. Munculnya Pertanian Lingkungan Terkendali (CEA) mulai dari sistem irigasi air yang dikendalikan komputer hingga petir dan ventilasi telah mengubah skenario pertanian konvensional. Proyek ini mengusulkan dan mendemonstrasikan sistem irigasi terkontrol berbasis arduino yang ekonomis dan mudah digunakan. Sistem yang akan dirancangnya terkait dengan beberapa faktor di lingkungan yaitu kelembabannya, suhu, juga jumlah air diperlukan tanaman memakai sensor yaitu sensor pada aliran air, sensor untuk suhu, serta sensor kelembaban tanahnya. Sehingga diperlukan proses otomatis untuk pengujian tanah dan prediksi tanaman (Lokhande et al., 2019).

Pertanian memainkan peran penting dalam mengembangkan perekonomian. Maka dari itu, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuat pertanian cerdas menggunakan penambahan teknologi IoT dengan energi matahari. Fitur penting dari proyek ini termasuk pencegahan tanaman dari pembusukan selama hujan dan daur ulang air hujan secara efisien untuk irigasi. Sistem bekerjanya akan dilakukan dengan menghubungkan modul Wi-Fi, modul GSM dan sensor dengan Arduino. Dengan bantuan pekerjaan yang diusulkan, masalah saat ini terkait dengan pertanian diselesaikan dengan mengurangi upaya

manusia, pemborosan air, dan memberikan informasi kepada petani tentang kondisi lapangan langsung di perangkat seluler (Priya, Harshith, & Ramesh, 2018).

Penelitian yang terkait dengan sistem akuisisi dan pemantauan data waktu nyata untuk memantau perubahan parameter pertanian dan lingkungan secara efektif menggunakan (IEEE 802.11b/g/n) Wi-Fi, sistem sensor nirkabel, dan aplikasi web android (Ajao, Agajo, Kolo, Maliki, & Adegboye, 2017). Yang lebih penting dan diperhatikan dalam penelitian ini adalah menawarkan solusi jangka panjang kepada para petani, ahli agronomi, meteorologi dan lain-lain berdasarkan stasiun cuaca, perubahan iklim dan kondisi tanah. Sistem pemantauan parameter agroklimat cerdas yang dikembangkan terdiri dari unit pengukuran berbasis pengontrol ATmega2560 yang mengumpulkan nilai node sensor nirkabel seperti suhu, kelembaban, kelembaban tanah dan pH tanah.

Penelitian ini dirancang sebuah monitoring sistem hidroponik, yang dapat memberikan informasi secara *real time*, menggunakan sensor Ph meter untuk mengukur tingkat asam basah suatu larutan, Sensor TDS meter untuk mengukur berat total semua padatan yang dilarutkan dalam sejumlah volume air, Sensor DHT22 untuk mengukur udara disekitarnya dan keluar sinyanya pada pin data, Sensor pin (ultra sonic HC04) untuk mengukur jarak suatu objek, dan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler. Hasil bacaan sensor secara *real time* kemudian di kirim melalui modul *wifi* ke dalam platform Internet of Things OVoRD (*Online Value of Real Time Data*) dan di tampilkan dalam bentuk *web* yang mudah dibaca. Sistem ini berpotensi untuk digunakan sebagai sistem pemantau hidroponik (Assa, Rumagit, & Najoa, 2022).

Penelitian yang dilakukan ini yaitu membuat penyiraman tanaman berbasis internet of things (IoT) dengan menggunakan Node MCU ES8266. Data kelembaban tanah dipantau melalui aplikasi Argotech secara realtime. Parameter kelembaban tanah akan menentukan keputusan penyiraman otomatis yang menandakan pompa air dalam posisi hidup atau mati. Pengukuran quality of service (QoS) yang dilakukan dalam penelitian adalah pengukuran throughput dan delay. Pengukuran throughput dilakukan untuk mengetahui bandwidth yang terpakai pada system Argotech. Pengukuran throughput dilakukan pada tiga waktu dengan hasil yang diperoleh yaitu pagi hari sebesar 2926,2 bps, siang hari sebesar 2926,3 dan pada malam hari sebesar 2943,4 bps. Delay sistem Agrotech bernilai 483-487 ms. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu sistem Argotech bekerja dengan baik, tidak memerlukan bandwidth yang besar serta memiliki delay yang relatif kecil (sussi et al., 2022).

Pengembangan sistem monitoring pada lahan pertanian khususnya pada kondisi tanah dan lingkungan menjadi dasar dalam menilai karakteristik lahan. Rancangan alat penelitian ini menggunakan perangkat mikrokontroler dan sensor-sensor yang mendukung. Kesatuan sistem monitoring, kontrol dan sensor ini menjadi dasar dalam penerapan pertanian presisi. Penerapan sensor pengukur cuaca secara otomatis (*automatic wheater station*) dapat membantu dalam pengambilan data cuaca secara realtime dalam waktu singkat. Hasil uji coba penerapan sensor menunjukkan data yang terekam secara luar jaringan setiap 1 menit sekali dan secara online 1 menit sekali. Data informasi menjadi bahan untuk petani dalam pengambilan keputusan pemberian air dan pupuk. Alat sistem monitoring ini mendukung Internet of Things (IoT) dalam pengiriman data cuaca sehingga hasil data pengukuran sensor dapat diamati pada platform website thingspeak.com (Saydi, 2021).

Optimalisasi sistem irigasi tetes dilakukan dengan menerapkan otomatisasi dalam pengukuran konsentrasi nutrisi, pH tanah, suhu/kelembaban udara dan intensitas cahaya serta pemantauan pertumbuhan tanaman dengan menggunakan Raspberry Pi dan IoT (*Internet of Things*). Tahapan yang dilakukan mulai dari perancangan perangkat keras, budidaya tanaman, perancangan basis data dan antar muka serta implementasi dan uji coba. Pengujian alat sistem monitoring pertumbuhan tanaman cabai berbasis web menunjukkan monitoring dapat dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman cabai, pemenuhan nutrisi dapat dilakukan secara otomatis, dan hasil pantauan tersimpan dalam web, baik data secara grafik, tabel dan juga dalam bentuk citra (Pertiwi, Kristianti, Jatnita, & Daryanto, 2021).

Penelitian ini di rancang agar para petani dapat mengetahui informasi parameter ukur yakni kelembapan tanah, suhu, pH serta penyiraman dan pemupukan cair dilakukan secara otomatis yang mempengaruhi untuk pertumbuhan tanaman tomat tersebut, dan tentunya mempermudah aktifitas petani. Dengan diterapkannya sistem ini diharapkan mampu memberikan efek baik bagi para petani dan menghasilkan kualitas produk yang sehat untuk dikonsumsi, serta dapat meminimalisir dari kegagalan panen. Pengujian dan penempatan sistem dilakukan didalam sebuah *greenhouse* dimana pada beberapa parameter ukur seperti suhu udara dan pH dengan menggunakan mikrokontroler, sensor DHT11, sensor kelembapan tanah, sensor pH dan ESP8266 yang terhubung dengan jaringan internet untuk mengirim informasi hasil pada sebuah *smartphone* yang sudah dilengkapi dengan aplikasi Blynk (Gunawan, Andhika, & Hibatulloh, 2019).

Salah satu solusi agar kualitas air dan tanah dapat dipantau dan dikelola dengan efisien adalah dengan memanfaatkan *Wireless Sensor Network* berbasis *Internet of Things (IoT)*. Penggunaan Modul ESP8266 sebagai modul WIFI, banyak dimanfaatkan oleh aplikasi berbasis *Internet of Things* karena harganya murah sehingga mengurangi banyak biaya serta memiliki kecepatan yang cukup baik yaitu 80 MHz. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan konsep *Wireless Sensor Network* dengan memanfaatkan modul ESP8266 untuk memantau nilai pH menggunakan sensor pH Meter Analog Kit dan suhu dari lahan pertanian menggunakan sensor DS18B20 Waterproof. Hasil akurasi pengukuran suhu menggunakan sensor DS18B20 Waterproof dari sistem yang dirancang adalah 99.09% sedangkan pengukuran pH menggunakan sensor pH Meter Analog Kit sebesar 91.33% (Syafiqoh, Sunardi, & Yudhana, 2018). Tujuan penelitian ini yaitu merancang sistem untuk monitoring kualitas dari tanah pada lahan pertaniannya untuk mendapatkan suatu data dengan cara *real time* terkait dengan kadar pH tanah menggunakan mikrokontroler arduino di jaringan sensor dan pemanfaatan teknologi IoT. Dengan sistem ini para petani dapat memonitor kualitas tanah pada tanaman padinya menggunakan *laptop* atau *handphone*.

Penelitian ini ini untuk mengetahui motivasi masyarakat dalam mengembangkan kewirausahaan berbasis pelayanan desa wisata, kemampuan masyarakat dalam memahami cara mengembangkan desa wisata, dan kesiapan masyarakat untuk terlibat dalam pembangunan desa wisata dalam rangka meningkatkan kesejahteraannya. Metode tiga langkah yang digunakan adalah yang pertama adalah persiapan untuk mengidentifikasi potensi sumber daya dan kesiapan masyarakat untuk menerima pengabdian masyarakat dalam hal pengembangan Desa Wisata, yang kedua adalah melakukan pelatihan dan pembinaan, kemudian dilanjutkan dengan pemantauan. dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan, semangat dan motivasi, serta wawasan pemahaman dalam mengembangkan Desa Wisata meningkat setelah mendapatkan program pelatihan dan pembinaan (Bangsawan et al., 2021).

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) berlokasi di Desa Kerinjing, Kecamatan Tanjung Raja, Kabupaten Ogan Ilir. Kegiatan ini bertujuan untuk mensosialisasikan potensi manfaat tanaman obat keluarga (TOGA) sebagai minuman kesehatan yang dapat meningkatkan pendapatan, mensosialisasikan cara menanam tanaman obat keluarga yang benar agar kualitasnya lebih baik, membangkitkan motivasi masyarakat sasaran untuk mengembangkan pengolahan plat jamu keluarga. Metode yang diterapkan dalam pelatihan ini meliputi penyuluhan tentang beberapa teori yang mendukung potensi dan komposisi tanaman obat keluarga, cara menanam dan mengolah tanaman obat menjadi berbagai produk olahan minuman, metode pengemasan yang sesuai, praktik, dan pendampingan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan melalui ceramah dan demonstrasi. Luaran yang dihasilkan dari kegiatan ini antara lain peningkatan pengetahuan dan keterampilan ibu rumah tangga tentang pemanfaatan dan pengolahan tanaman obat keluarga, peningkatan pengetahuan cara menanam dan mengemas produk yang baik, dan peningkatan motivasi untuk mengembangkan usaha pemanfaatan tanaman obat keluarga (Maulana, Novalia, & Wijaya, 2021).

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam meningkatkan kualitas produk minuman serbuk biji salak dan meningkatkan pemasarannya. Metode pengabdian dilakukan melalui survei, pelatihan dan pendampingan serta evaluasi. Hasil: Untuk meningkatkan pemasarannya, staf FEB Unila telah membuat label produk yang lebih menarik yang menarik lebih banyak produk untuk dijual; selain itu, mereka juga membeli mesin sealer yang lebih baik untuk

meningkatkan kualitas kemasan produk. Kesimpulan: Kualitas produk, produksi dan penjualan serta pemasaran serbuk biji salak harus ditingkatkan sebagai solusi dari permasalahan tersebut agar perekonomian masyarakat desa meningkat (Andi, Dharma, & Gamayuni, 2021).

Kegiatan ini bertujuan untuk membantu para pemula dan pelaku usaha mikro dalam memanfaatkan teknologi melalui smartphone di masa pandemi Covid-19. Kegiatan ini membantu para pelaku usaha baru dan mikro yang telah menjalankan usahanya. Keluaran dari pengabdian ini menambah pengetahuan dan keahlian bagi para pelaku Usaha Mikro dalam memilih strategi yang tepat dalam menjalankan usahanya di masa pandemi Covid-19 saat ini (Mikkael, Touana, & Takrim, 2020; Ridwan, 2020).

2. Metode penelitian

Alat dan bahan

1. Alat

Diperlukan beberapa peralatan yang akan digunakan untuk mendukung penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Bagan warna daun
- 2) Alat ukur pH tanah
- 3) Mini grinder
- 4) Tang potong
- 5) Solder
- 6) Multimeter digital
- 7) Laptop

2. Bahan

Beberapa dari bahan diperlukan pada pengabdian masyarakat ini yaitu:

- 1) Sensor untuk pH tanah analog Kit, merupakan sensor pH tanah yang memakai 1 probe dan keluarannya berupa sinyal analog sehingga dapat langsung diolah menggunakan arduino.
- 2) ESP32, digunakan sebagai mikrokontroler untuk mengolah data dari sensor dan juga digunakan sebagai modul *wifi* agar sistem dapat terhubung dengan aplikasi *blynk*.
- 3) LCD 16x2 dan I2C modul, digunakan sebagai *interface* untuk menampilkan nilai pH tanah.
- 4) Kabel jumper, untuk menghubungkan komponen-komponennya.
- 5) Kotak panel plastik 10x15 cm, untuk tempat menyimpan dari komponennya.
- 6) Modul dari SD card dan SD *card*, dipakai sebagai data *logger offline* hasil pengukuran yang telah dilakukan.
- 7) Papan PCB berlobang untuk IC dengan ukuran 7x10 cm, digunakan sebagai tempat merangkai dari komponen.
- 8) Baterai 18650, sebagai catu daya.
- 9) Modul dari *charger 3,7 litium* baterai
- 10) Modul *step down* LM2596, untuk menurunkan tegangan dari 7 V menjadi 5 V.

Sensor pH Tanah

Pada penelitian ini akan digunakan sebuah sensor pH tanah yang dapat disambungkan langsung dengan arduino tanpa harus ada penguat tambahan.



Gambar 1. Sensor pH tanah

Spesifikasi:

1. Kedalaman tanahnya pada pengukuran 6 cm mulai dari ujung sensornya.
2. Koefisien linearitas dari data pH tanah 0,9962.
3. Support arduino.
4. Bekerja menggunakan tegangan DC 5 Volt.

Modul ESP32

Modul ESP32 yaitu sistem yang memerlukan biaya murah memiliki daya yang rendah di seri chip SoC menggunakan Wi Fi dan kemampuan *bluetooth*. Untuk dua modenyanya yaitu dari ESP32 yaitu chip ESP32-D0WDQ6 dan sistem pada paket di SiP ESP32-PICO-D4. Terdapat single core menggunakan clock rate sampai 240 MHz ESP32 terintegrasi dengan power management modules filters, dan RF balun. Didesain di teknologi seluler peralatan elektronik yang digunakan serta diimplementasikan pada IoT, ESP32 dapat bekerja dengan memerlukan daya yang rendah menggunakan fitur untuk hemat dayanya termasuk *dynamic power scaling*, dan *multiple power modes*.



Gambar 2. Modul ESP32

Module ESP32 adalah kelanjutan dari suatu module ESP8266 yang dapat digunakan untuk implementasi IoT. Modul ESP32 memiliki inti CPU dan Wi Fi yang cepat, GPIO lebih serta dilengkapi dengan *Bluetooth Low Energy*.

Modul SD card

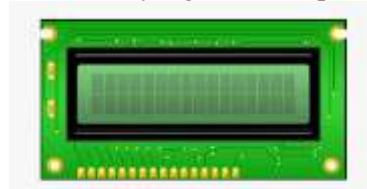
Micro SD Card Modul SPI Antarmuka Mini *card reader*TF Modul (*MicroSD Card Adapter*) adalah modul pembaca kartu Micro SD, melalui sistem file dan SPI antarmuka driver, MCU untuk melengkapi sistem file untuk membaca dan menulis kartu MicroSD. Pengguna Arduino langsung dapat menggunakan Arduino IDE dilengkapi dengan kartu SD untuk menyelesaikan inialisasi kartu perpustakaan dan membaca serta menulis.



Gambar 3. Modul SD card

LCD 16x2

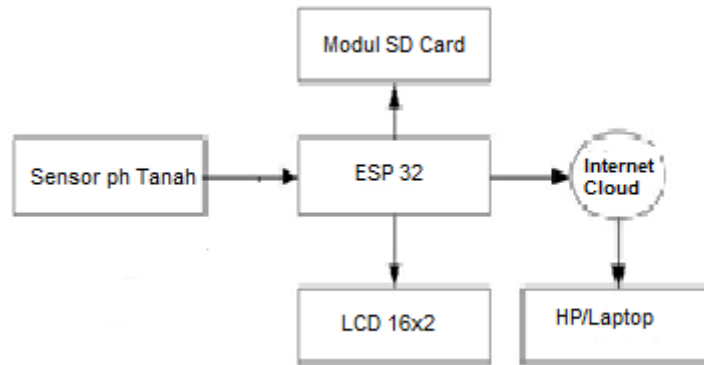
LCD pada dasarnya terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian *backlight* (lampu latar belakang) dan bagian *liquid crystal* (kristal cair). Seperti yang disebutkan sebelumnya, LCD tidak memancarkan pencahayaan apapun, LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, LCD memerlukan Backlight atau Cahaya latar belakang untuk sumber cahayanya. Cahaya *backlight* tersebut pada umumnya adalah berwarna putih. Sedangkan kristal cair sendiri adalah cairan organik yang berada diantara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif.



Gambar 4. LCD 16x2

Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem terdapat dua proses yang harus dilaksanakan, yaitu pembuatan *hardware* dan pembuatan *software*. Rancangan IoT dengan aplikasi *blinky* untuk *monitoring* pH tanah tanaman padi dapat dilihat pada Gambar 5.

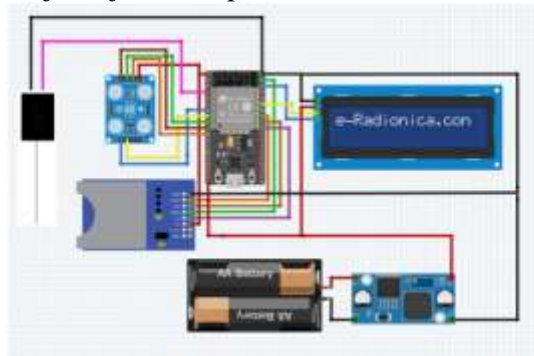


Gambar 5. Blok diagram sistem

Alat ukur yang akan dibuat menggunakan sensor pH tanah untuk mengukur nilai pH tanah. Hasil pengukuran dari sensor pH tanah adalah sinyal analog yang akan dikonversi oleh mikrokontroler ESP32 sehingga mendapatkan nilai pH tanah. Hasil dari pengukuran sensor pH tanah akan disimpan pada micro SD dan server *blynk*. *Human interface* yang digunakan pada alat ukur ini ada 2, yaitu LCD 16x2 pada alat ukur dan aplikasi *blynk* jika ingin melakukan *monitoring* dari handphone ataupun laptop.

Pembuatan Hardware

Pembuatan hardwarenya dimulai dari merangkai komponen-komponen elektronik yaitu ESP32 modul *step down* sensor pH tanah menjadi satu kesatuan agar dapat mengolah data yang berasal dari sensor sensor dan bisa dipantau menggunakan *software* yang telah dibuat. Semua komponen tersebut akan dimasukkan ke dalam kotak yang terbuat dari plastik berukuran sebesar 7x10 cm kecuali sensor untuk pH tanah yang diletakkan di luar kotak. Sehingga mudah untuk dibawa-bawa dan tidak dapat terlihat keberadaannya pada saat diletakkan alat tersebut di sawah. Alat tersebut akan menjadi aman saat ditinggal dan dapat pantau dari jarak jauh oleh petani.



Gambar 6. Rangkaian perancangan sistem menggunakan IoT dengan aplikasi *blynk* untuk monitoring pH tanah tanaman padi

Pembuatan Software

Pada sistem monitoring pH tanah tanaman padi ini digunakan aplikasi *blynk* agar dapat dimonitori dari jarak jauh oleh petani. Aplikasi *blynk* ini digunakan karena mudah untuk penggunaannya dan berbagai tampilan antarmukanya, serta bisa dibuat sesuai dengan yang diinginkan. Sedangkan hasil dari rancangan antarmukanya ditampilkan di Gambar 7



Gambar 7 Tampilan monitor pada aplikasi *blynk*

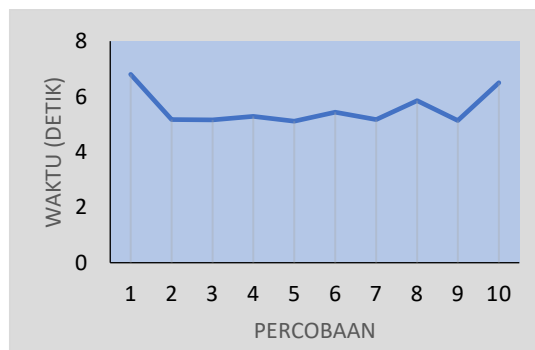
Tampilan *monitoring* pada alat ini menggunakan 3 buah *widget box* yaitu 2 buah *wiget gauge* dan 1 buah *wiget superchat*.

3. Hasil dan pembahasan

Pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Sidorejo, Sleman, Yogyakarta. Adapun objek yang diamati adalah sawah dengan jenis padi serang yang berusia 2 bulan.

Pengujian kecepatan alat terhubung ke internet

Ujicoba kecepatan terhubung diperlukan untuk mengetahui seberapa cepat sistem terhubung dengan internet.

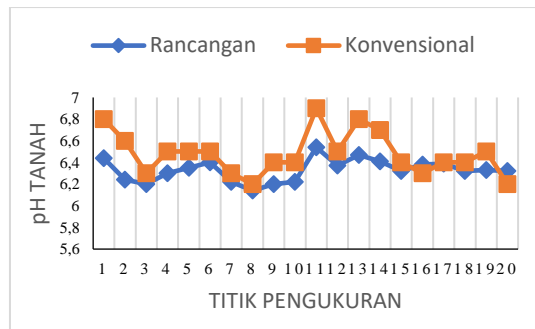


Gambar 8. Grafik kecepatan alat terhubung dengan internet

Provider yang digunakan untuk melakukan pengujian ini adalah Telkomsel, karena di daerah pengujian sinyal telkomsel yang paling stabil. Berdasarkan Gambar 8 terlihat bahwa kecepatan alat terhubung dengan internet berkisar antara 5,13 detik hingga 6,8 detik. Hasil ini sudah cukup bagus karena untuk terhubung dengan internet alat tidak membutuhkan waktu lama. Penelitian ini sudah menggunakan wifi sebagai koneksi, sehingga memungkinkan kita menggunakan jaringan 4G sebagai jaringan akses datanya. Sinyal internet menjadi bagian yang sangat penting pada penelitian ini, jika tidak ada sinyal internet maka sistem yang dibuat pada penelitian ini tidak akan dapat berjalan.

Hasil Pengamatan Nilai pH

Uji coba pengukuran pH tanah tanaman padi dilaksanakan di Dusun Kliwonan IX Desa Sidorejo Bantul Yogyakarta. Sawah yang menjadi tempat ujicoba yaitu sawah yang ditanami padi yang telah berusia 2 bulan, berikut hasil pengukurannya. Proses pengukuran pH dilakukan pada 20 titik yang tersebar pada semua bagian pinggiran sawah. Pengukuran ini dilakukan dengan tujuan mengetahui akurasi dari sensor pH tanah.



Gambar 9. Grafik hasil pengukuran pH tanah

Gambar 9 menampilkan perbandingan hasil pengukuran pH tanah menggunakan alat ukur yang digunakan pada pengabdian masyarakat ini dengan hasil pengukuran pH tanah menggunakan alat ukur pH tanah yang konvensional. Dimana hasil pengukuran dari kedua alat ukur pH tanah tersebut tidak jauh berbeda. Berdasarkan hasil 20 titik pengukuran nilai rata-rata pH tanah menggunakan alat ukur hasil penelitian ini adalah 6,328 dan rata-rata hasil pengukuran pH tanah menggunakan alat ukur konvensional adalah 6,48. Hasil tersebut menunjukkan bahwa akurasi dari sensor pH tanah pada penelitian ini sudah cukup baik dengan akurasi sebesar 97,65%. Dengan demikian alat ukur pada penelitian ini sudah dapat digunakan sebagai pengganti alat ukur pH tanah konvensional.

4. Kesimpulan dan saran

Setelah melakukan pengabdian masyarakat ada beberapa hal yang dapat dijadikan kesimpulan, yaitu:

- 1) Alat ukur pH tanah tanaman padi yang terhubung dengan aplikasi *blynk* dapat dibuat menggunakan sensor pH tanah *analog* dan ESP32 sebagai mikrokontroler untuk mengolah hasil pembacaan sensor dengan kecepatan terhubung ke internet antara 5,11-6,8 detik.
- 2) Aplikasi *blynk* dapat digunakan untuk monitoring alat ukur pH tanah menggunakan 2 *widget gauge* dan 1 *widget superchat* dengan memanfaatkan fitur *virtual.write* pada aplikasi *blynk*.
- 3) Akurasi alat ukur pH tanah yang terhubung dengan *blynk* sudah sangat bagus, alat dapat mendeteksi hasil pembacaan sensor pH sebesar 97,65%.
- 4) Nilai dari pH tanah dapat mempengaruhi hasil panen untuk tanaman padi Untuk nilai pH tanah sebesar 2 79 dapat menghasilkan gabah sebanyak 800 kg dari luas lahan 600 m² dan untuk nilai pH tanah sebesar 3 41 bisa menghasilkan gabah sebanyak 500 600 kg dari luas lahan 350 m²

Ucapan terima kasih

Pada kesempatan kali ini kami mengucapkan terima kasih kepada para petani di Desa Sidorejo, Sleman, Yogyakarta dan LPPM Institut Sains & Teknologi Akprind Yogyakarta, sehingga peneliti ini dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

- Ajao, L., Agajo, J., Kolo, J., Maliki, D., & Adegboye, M. (2017). Wireless sensor networks based-internet of thing for agro-climatic parameters monitoring and real-time data acquisition. *Journal of Asian Scientific Research*, 7(6), 240-252.
- Andi, K., Dharma, F., & Gamayuni, R. R. (2021). Pelatihan Peningkatan Kualitas Produk dan Pemasaran Usaha Bubuk Biji Salak di Desa Sungai Langka, Kabupaten Pesawaran. *Yumary: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(4), 203-209.
- Assa, F. B., Rumagit, A. M., & Najoan, M. E. (2022). Perancangan monitoring sistem hidroponik berbasis iot. *Jurnal Teknik Informatika*, 17(1), 129-138.
- Bangsawan, S., Mahrinasari, M., Ahadiat, A., Ribhan, R., Kesumah, F. S. D., & Febrian, A. (2021). Pengembangan Desa Wisata melalui Pelatihan dan Pembinaan. *Yumary: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(2), 79-90.
- Gunawan, R., Andhika, T., & Hibatulloh, F. (2019). Monitoring system for soil moisture, temperature, pH and automatic watering of tomato plants based on internet of things. *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, 7(1), 66-78.

- Lokhande, K., Bhongade, M., Meshram, N., Khope, N., Kothe, N., Seganwar, P., . . . Dhole, P. (2019). IOT based Automatic Farm Monitoring. *vol, 6*, 332-337.
- Londhe, G., & Patil, S. A. (2019). Soil Monitoring And Irrigation System By Using Arm Processor. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) Volume, 6*, 535-538.
- Maulana, A., Novalia, N., & Wijaya, W. A. (2021). Penguatan Kapasitas Ibu Rumah Tangga Melalui Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga di Desa Kerinjing Kecamatan Tanjung Raja Kabupaten Ogan Ilir. *Yumary: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 2*(1), 1-8.
- Mikkael, R. H., Touana, H., & Takrim, M. (2020). PkM pelatihan peningkatan usaha mikro dalam mewujudkan smart business melalui smartphone di masa pandemi Covid-19. *Yumary: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 1*(1), 35-40.
- Parameswaran, G., & Sivaprasath, K. (2016). Arduino based smart drip irrigation system using Internet of Things. *Int. J. Eng. Sci, 5518*(5), 5518-5521.
- Pardhi, P., Trimbakkar, P., Bankar, S., & Shingare, D. Indoor farming Using IoT: vol.
- Pertiwi, A., Kristianti, V. E., Jatnita, I., & Daryanto, A. (2021). SISTEM OTOMATISASI DRIP IRIGASI DAN MONITORING PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Sebatik, 25*(2), 739-747.
- Priya, P. L. V., Harshith, N. S., & Ramesh, N. (2018). Smart agriculture monitoring system using IoT. *Int. J. Eng. Technol.(UAE), 7*, 308-311.
- Rahman, S. S. B., Ahmed, I., & Ahmed, F. (2020). *An IoT based model of a nitrogen detection system for soil samples*. Paper presented at the Proceedings of the international conference on computing advancements.
- Ridwan, T. (2020). Pemberdayaan Ekonomi Rumah Tangga Yang Terdampak Pandemi Covid-19 Melalui Usaha Mikro dan Kecil di Kelurahan Tukmudal. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi, 1*(5), 438-448.
- Sakthipriya, N. (2014). An effective method for crop monitoring using wireless sensor network. *Middle-East Journal of Scientific Research, 20*(9), 1127-1132.
- Saydi, R. (2021). Monitoring Curah Hujan dan Kelengasan Tanah Lahan Pertanian Menggunakan Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) sebagai Dasar Pertanian Presisi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno, 6*(1), 25-31.
- Sivasankari, A., & Gandhimathi, S. (2014). Wireless sensor based crop monitoring system for agriculture using Wi-Fi network dissertation. *International Journal of Computer Science and Information Technology Research, 2*(3), 293-303.
- Sowmiya, E., & Sivaranjani, S. (2017). Smart system monitoring on soil using internet of things (IoT). *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), 4*(2), 1070.
- sussi, s., Sofia, Nurwulan, Dede, Rika, Muhammad, & Amri. (2022). Agrotech: Penyiraman Tanaman Dan Pemantauan Kadar Air Dalam Tanah Berbasis Internet Of Things. *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknologi Komputer), 14*(1), 45 - 51. doi:10.5281./4575/5.jupiter.2022.04
- Syafiqoh, U., Sunardi, S., & Yudhana, A. (2018). Pengembangan Wireless Sensor Network Berbasis Internet of Things untuk Sistem Pemantauan Kualitas Air dan Tanah Pertanian. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT, 3*(2), 285-289.